Aus dem medizingeschichtlichen Seminar der Universität München.
Vorstand: Professor Dr. Martin Müller.

Der Begriff der Irritabilität bei Glisson und bei Haller.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

verfaßt und einer

Hohen medizinischen Fakultät der Bayerischen

Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Adolf Singer

Regensburg.

1938

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München.

Referent:
Professor Dr. Martin Müller.

Tag der mündlichen Prüfung:
13. Dezember 1937.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit gewidmet.

Einleitung.

Zwei Grundtatsachen der Erscheinungswelt haben von den ersten Anfängen philosophischen Denkens an bis auf den heutigen Tag die größten Denker der Menschheit beschäftigt und stehen trotz der genialsten Erklärungsversuche im Grund genommen heute noch so rätselhaft und widerspruchsvoll vor der forschenden Seele wie vor tausenden von Jahren.

Als „Ruhe und Bewegung" empfindet und erkennt sie die tausendfache Tageserfahrung des schlichten Verstandes.

Zu metaphysischem „Sein und Werden" steigert sie die abstrahierende Tätigkeit des Denkers und Philosophen empor.

Scheinbar selbstverständlich erscheint jede von ihnen für sich betrachtet: der ruhende Stein, der fallende Tropfen.

Unergründliche Formen nehmen sie an, wenn sie ineinander übergehend, auseinander hervorbrechend gesichtet werden — und erst recht da, wo sich keine unmittelbare Erklärung dafür finden läßt.

Dies gilt namentlich von dem Übergang von der Ruhe zur Bewegung, da er ja die eigentliche Grundlage jeder Erscheinung, jeder Veränderung, jeden Werdens und Vergehens schlechthin darstellt.

Von hier hat alle Beseelung (jede Art Vitalismus) ihren Ausgang genommen. Und hier hat jener tiefe Riß des Dualismus begonnen, der das harmonische Ganze der Erscheinungswelt für immer in zwei Teile auseinander sprengt.

Was ist Ruhe? Was ist Bewegung?

Wie wird Bewegung?

Was ist? Was wird? Wie wird es?

Das sind die großen Fragen, die immer wieder vom Menschengeist an das All gerichtet wurden.

Drei Antworten haben die Philosophen bisher auf ihre Fragen zu hören geglaubt, von denen jede, für sich betrachtet, ziemlich klar und einleuchtend klingt, die aber, mit einander verglichen, sich widersprechen, ja sich gegenseitig aufheben:

„Nur eines von beiden Dingen gibt es!"

„Die beiden Dinge sind erst möglich durch ein drittes!"

„Beide Dinge sind eins!"

Jedes philosophische System von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart ist auf eine von diesen drei Möglichkeiten festgelegt.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548311_0003

I. Teil.

Der Begriff der Irritabilität wurde geschaffen von Glisson, Professor an der Universität Cambridge im 17. Jahrhundert.[1]

Weiterhin soll dargelegt werden, wie durch die Lehre, die Albrecht von Haller ungefähr ein Jahrhundert später aufgestellt hat, dieser Begriff zur allgemeinen Geltung gebracht wurde.

Glisson verwendet das Wort Irritabilität als physiologischen Fachausdruck zum erstenmal in seinem Tractatus de ventriculo et intestinis.

Es ist aber zum Verständnis seiner Gedanken notwendig, auf ein philosophisches Werk von ihm zurückzugreifen, wo er seine Gedanken über die Materie darlegt.

Ausgang der Wirklichkeit ist für ihn die Schöpfung durch Gott. Er ist der Schöpfer der Materie.

Glisson macht dabei im Gegensatz zu Aristoteles, gegen den er wiederholt polemisiert, keinen Unterschied zwischen Materie und Form.

Die Substanz, nicht prädicamental, sondern transcendental genommen, hat drei Grundlagen: Die fundamentale Subsistenz, die energetische Natur und die additionelle Subsistenz.

Die zwei ersten sind gleichsam die wesentlichen Grundlagen der Substanz (auf denen ihr eigentliches Sein beruht), die dritte ist nur eine Modalität der Substanz, die ihr Wesen vervollständigt.[2]

Die Materie strömt ihrer Natur nach, insoweit sie der Urgrund der Energie ist, drei Kräfte aus: die Kraft der Anschauung, des Begehrens, der Bewegung (vis perceptionis, vis appetitus, vis motus).

Daß aber die Materie diese Kräfte in ihrem vernunftbegabten Bewußtsein als bewußte Kräfte (= ratio) besitzt, geht daraus hervor, daß ihre Existenz auf ihrer Tätigkeit beruht und daß sie durch sich selbst in dieser Tätigkeit verharrt. Und so ist ihr Bewußtsein durchaus selbständig und eine Anschauung ihrer selbst, zumal da, wo sie auf das innigste mit der „Kraft der Anschauung" verbunden erscheint.

Was aber Subsistenz hat, ist in Tätigkeit von einer stärkeren Kraft aus, der „ratio", und was tätig ist, muß empfinden und denken können. Nimmt man also die Subsistenz der Materie an, so muß man sie zugleich auch als energetisch annehmen; nimmt man sie als energetisch an, so muß man ihr zugleich auch Wahrnehmungsvermögen zubilligen; denn ohne die Kraft der Empfindung oder Vorstellung ist ein Begehren nicht möglich, ohne Begehren keine Bewegung, ohne Bewegung keine Tätigkeit und kein Wirken.

1. Hans Driesch: Geschichte des Vitalismus, S. 55, Fußnote.
2. pag. 4.

Hat die Materie also überhaupt die Kraft des Wirkens, so handelt sie ganz von innen aus ihrem Wesen heraus.[3]

1) Die stoffliche Unterlage der Substanz, d. h. die ursprüngliche Natur, durch die sie durch sich selbst existiert, ist auch das hinreichende Prinzip des Lebens.

2) Ebenso ist auch das innere Prinzip der Bewegung das hinreichende Prinzip des Lebens.[4]

Der Tod der tierischen Natur ist nichts anderes als die Auflösung des dreifachen Bündnisses, der inneren energetischen, der vegetativen und der tierischen Natur. Die beiden letzteren gehören zur additionellen Subsistenz (die Stoffunterlage wird dadurch nicht berührt, weil sie transcendent ist). Das einfache Leben der Natur und das uranfängliche Leben kann nicht zugrunde gehen, und nicht verändert werden; man kann höchstens irgendwelche zusätzliche Modifikationen beobachten.[5]

In den Pflanzen und Tieren wird das einfache Leben nur durch die Verbindung mit einem zweiten Leben erhöht; dies so modifizierte Leben heißen wir Seele oder vegetative oder sensitive Seele. Bei den Pflanzen wird das natürliche Leben verdoppelt, bei den Tieren verdreifacht, es fließt nämlich noch ein fremder Saft oder fremdes Blut ein: Beide sterben, wenn diese Zusammensetzung sich wieder auflöst.[6]

Das Grundwesen der Substanz und ihre Natur unterscheidet sich von der energetischen Natur, welche das uranfängliche Leben selbst ist, nur durch das Fehlen der Vernunft; auch sie ist also nichts Zufälliges, sondern ein Teil, der zu den drei Grundlagen der Substanz gehört. Glisson weist hier auch einige Definitionen des Lebens zurück:

Das Zufällige haftet seiner substanziellen Unterlage bloß an, ebenso wie die materielle Form seiner Materie in der Abhängigkeit seines Seins: d. h. bloß als Teil im Ganzen und als im Konkreten unvollständig gebliebener abstrakter Entwurf.[7]

Das organische Leben ist auch nicht Aktion allein; denn mit demselben Recht, mit dem Du es Aktion nennst, kann Du es auch Passion heißen; denn alle Lebenskräfte sind nicht weniger aktiv als passiv.

Die Sinne z. B. werden vorher von ihrem Objekt in Tätigkeit gesetzt und dann erst rufen sie eine Empfindung hervor und alle

---

3. pag. 90.
4. pag. 223.
5. pag. 235.
7. pag. 235.
7. pag. 233 u. 234.

Begierden werden ja „Leidenschaften" der Seele genannt; auch die (doch gewiß aktiven) Lebenskräfte werden auf die verschiedenste Weise in Tätigkeit gesetzt. Es ist also ebensowenig Grund vorhanden, das Leben aktiv als passiv zu nennen, da es ja von beiden Ursprung und Grundprinzip ist.[8]

Die materiellen Formen (formae physicae) sind nicht das uranfängliche Leben, sondern modifizieren es nur; das modifizierende Leben der Materie ist also die Form des Lebens selbst.

Darunter verstehe ich aber auch nichts anderes als jenes „vernunftbegabte Bewußtsein" (= ratio) oder jene zufällig sich beifügende Natur, durch die das uranfängliche Leben weiter ergänzt und näher bestimmt wird zu einem festen Gesetz oder einer ganz bestimmten Art des Seins oder Handelns. Aber mit der ratio des Lebens an sich tritt diese Form nur durch irgend einen Zufall, sei es ein besonderer oder ein ganz allgemeiner in engere Verbindung. Diese Form ist also nur eine additionelle Seinsart d. h. eine physische Form.[9]

Daß die physische Form nicht das Leben selbst ist, sondern es nur modifiziert, geht schon daraus hervor, daß sie aus der Energie der Materie hervorgeht und in sie wieder zurückfließt (im Tod) und von ihr am Dasein erhalten wird.[10]

Bewegung im allgemeinen Sinn kann aus keiner (physischen) Form, sei es mehr allgemein oder in einer ganz bestimmten Art, uranfänglich hervorgehen und infolgedessen ist naturgemäß keine einzige Form das Urprinzip der Bewegung. Denn jede Bewegung, die an einer ganz bestimmten Form hervortritt, schließt schon die Veränderung einer anderen Bewegung in sich, die vorher stattgefunden hat (jede folgende eine vorhergehende: d. h. Bewegung kann nur wieder aus Bewegung werden) und ordnet sie so zwangsläufig in eine niedrigere Klasse ein.[11]

Man darf nicht glauben, daß Gott eine Substanz schaffen wollte, welche die Kraft der Eigenexistenz besessen hätte und nicht zugleich auch eine schöpferische Natur, woraus sie dieser ihrer Eigenexistenz würdige Taten, d. h. lebensschaffende und aus innerem Antrieb hervorgehende, schaffen könnte.

Ja, man darf ruhig folgern, daß eine so stumpfsinnige und törichte Substanz in der Natur gar nicht möglich ist; denn alles Seiende ist gut, nicht zwecklos, nicht unnütz, da ja das Sein selbst und das Gute nicht wirklich verschieden sind.

---

8. pag. 238.
9. pag. 239/40.
10. pag. 240.
11. pag. 245.

Gott konnte sich auch damit nicht zufrieden geben, irgend etwas Unproportioniertes zu schaffen; er hat alles nach seiner entsprechenden Ordnung, Maß und Gewicht ein- und aufgerichtet. Er hat also kein auf sich selbst beruhendes Sein geschaffen, ohne ihm zugleich eine energetische Natur, die zu diesem Sein paßte, mitzugeben.

Alle göttlichen Attribute sind bis zu einem gewissen Grad auch der Substanz angepaßt: der Einheit Gottes entspricht die Einheit der Substanz, der Unermeßlichkeit die drei Dimensionen usw., der göttlichen Vernunft das mit Vernunft begabte Naturbewußtsein, dem göttlichen Willen die Kraft des Begehrens der Materie, seiner Allmacht die Kraft der Bewegung und des Handelns.[12]

Mit dem Vorurteil erscheint der Menschengeist bisher belastet, daß die Materie fühllos, unwissend (unbewußt) und durchaus träge sei und nur dazu geschaffen, die Leere der Welt auszufüllen.[13]

Die Materie muß auch wirksam sein wegen des Zweckes der Schöpfung: denn die Welt würde sonst unnütz, träge und dumm sein. Das innere Prinzip der Materie ist auch nicht blind; es handelt freiwillig, begehrt den Zweck und wählt die Mittel dazu (nach Sprengel).

Nimmt man bei der Materie eine Kraft der Empfindung an, wozu kann diese Kraft dann nützlich sein, wenn nicht zugleich damit zugegeben wird, daß die Materie eine Kraft des Begehrens besitzt? — Und wird diese zugegeben, so wäre sie ebenfalls zu nichts nütze, wenn ihr nicht eine Kraft der Bewegung entspräche, die so beschaffen ist, daß sie das als gut oder bös Erkannte erringen oder fliehen kann? — Und schließlich ist diese Kraft der Bewegung doch unnütz und töricht, wo sie sich nicht in Bewegung setzt zur Erreichung des gewünschten Zieles und Zweckes. Dieser Zweck kann aber kein „gewünschter" sein, wenn er nicht als solcher erkannt wird: „nach Unbekanntem gibt es keine Begierde".[14]

Einem Wunder gleich zu achten wäre es, wenn die Materie in ihrer natürlichen Tätigkeit durch Zufall bewegt würde und dabei doch immer ganz gesetzmäßig handelte, niemals von ihrem höchsten Vorsatz abwiche, sondern beständig das höchstmögliche Ziel ganz unbewußt erreichen würde. Wenn die Bewegung der Himmelskörper nicht nur zum Schmucke des Weltalls, sondern auch zu ihrem eigenen Sein und Handeln notwendig ist, so soll niemand glauben, daß diese so erhabenen und großartigen Körper

---

12. pag. 219 u. 222.
13. pag. 217.
14. pag. 217/18.

von ihren inneren Prinzipien, die allein zu ihrem Wirken ihnen beigegeben wurden, jemals im Stiche gelassen werden.[15]

Was ist schließlich zu dem Axiom des Aristoteles „Quidquid movetur, movetur ab alio" zu sagen? Ich glaube, eine solche Bewegung müsse auf die Bewegung eingeschränkt werden, durch welche das Begehren der Körper irgendwie unterbrochen oder in andere Richtung gedrängt wird. Aristoteles meint also damit nur die aus Gewalt hervorgehende Bewegung, während Lord Bacon die ihm entgegengesetzte Bewegung eine „freiwillig erfolgende" heißt.

Nur was durch Stoß oder Angriff d. h. nur was gewaltsam bewegt wird, wird also von außen in Bewegung gesetzt. — Und nur in diesem Sinne sind auch die übrigen Behauptungen richtig, so z. B. die: nichts handle gegen sich, d. h. nichts tue sich selbst Gewalt an; nichts leidet aus sich selbst, d. h. nichts zerstört sich selbst oder schadet sich auch nur; nichts sei zugleich aktiv und passiv, d. h. nichts tue sich selbst Gewalt an als Handelndes und nehme diese eigene Gewalt auf sich als Leidendes; nichts wirke auf sich selbst ein in seinem Wirken, d. h. nichts als Feind gegen sich selbst. Dem steht nicht im Wege, daß ein und dasselbe sich von selbst in Bewegung setze z. B. um sich mehr zu vervollkommnen oder wenigstens sein Los zu verbessern.[16] (Beiträge Glissons zur Deutung des „primum movens".)

Glissons Theorie sagt also kurz zusammengefaßt folgendes:

1) Gott ist der Schöpfer der Materie nach Form und Inhalt (S. 4).
2) Die Substanz hat drei Grundlagen, zwei wesentliche und eine unwesentliche (S. 4).
3) Die Materie strömt drei ihrer selbst bewußte Kräfte aus (S. 4).
4) Die drei Grundlagen und drei Grundkräfte sind auch das hinreichende Prinzip des Lebens (S. 5).
5) Der Tod ist die Auflösung dieser drei Grundlagen und drei Grundkräfte (S. 5).
6) Die Materie ist weder „gefühllos" noch „unbewußt" noch „träge" noch „zwecklos" (S. 7—10).

---

15. pag. 229 u. 355.
16. pag. 340/41. (Nach Sprengel: Eine Aufstellung der metaphysischen Anfangsgründe d. Natur.)

II. Teil.

Die in seinem philosophischen Werk erarbeiteten Begriffe und Sätze wendet Glisson in seiner physiologischen Schrift: „De ventriculo et intestinis" an, um der Fiber des tierischen Körpers ihre eigentümliche Kraft (Irritabilität) zu vindizieren (nach Sprengel).

Die hierher gehörigen Ausführungen finden sich im II. Teil in den Kapiteln VII S. 168—176, VIII S. 180—194, IX S. 195 bis 199. Ich gebe nachfolgend den Wortlaut der wichtigsten Stellen mit deutscher Übersetzung.

Die Irritabilität der Fibern.

Motiva fibrarum facultas, nisi irritabilis foret, vel perpetuo quiesceret, vel perpetuo idem ageret. Actionum igitur earum varietates et differentiae, earundem irritabilitatem clare demonstrant. Haec autem supponit perceptionem et appetitum, ut de novo fibra excitetur. Data vero perceptione, appetitus et motus lege naturae consequentur: ita ut declaratio solius perceptionis fibrarum ad earum irritabilitatem manifestandum sufficiat.[17]

Perceptionem itaque irritationis ad fibras relatam esse triplicem supponimus, naturalem, sensitivam, et ab appetitu animali regulatam.

Prima, naturalis, ea est qua fibra alterationem sibi illatam, sive gratam, sive ingratam, percipiens, ad eam appetendam, vel fugiendam, et conformiter ad se movendam, excitatur.

Secunda, sensitiva, est ea qua fibra sensu alterationem in externo organo factam advertens, ad aliquid appetendum, seque conformiter movendam, impellitur.

Tertia, ab appetitu animali regulata, ea est qua cerebrum

---

17. Die motorische Kraft der Fibern würde, wenn sie nicht „reizbar" wäre, entweder beständig ruhen oder beständig dieselbe Bewegung vollführen. Daher beweist die Verschiedenheit und Abwechslung ihrer Tätigkeit ebenso auch ihre Reizbarkeit. Diese aber setzt Aufnahmefähigkeit und Begehren als Grundlage dazu voraus, daß sich die Fiber neu errege.

Ist aber die wirkliche Aufnahme (eines äußeren Reizes) gegeben, so werde das Begehren und die Bewegung nach natürlichem Gesetz auf dem Fuße nachfolgen, sodaß schon die bloße Annahme einer Aufnahmefähigkeit der Fibern genügt zum offenkundigen Erweis der Reizbarkeit.

fibras musculorum ad ea quae appetit exequenda, ab intus commovet.[18]

Non est dubium, quin fibrae modo quiescant, modo moveantur. Nam inter dormiendum omnes (solis exceptis iis quae ad circulationem sanguinis et respirationem subserviunt) laxantur inter vigilandum iterum omnes, mediocri motu tonico vigorantur: quin et in omni motu membrorum fibrae musculorum oppositorum sibi invicem sponte cedunt, et musculus abducens si contrahatur, abducens se relaxat; et e contra, si hic tendatur, ille se remittit.[19]

Interea loci pergamus, naturalem perceptionem in casibus, in quibus nulla suspicio sensationis subesse queat, monstrare. Cordis pulsatio nec sensu peragitur, nec variatur. Fibrae cordis, virtute micationis vitalis sanguinis in eius ventriculis contenti, per vices irritatae, excitantur ad se contrahendas et pulsationem faciunt; mox irritatione remissa relaxantur, et naturalem partium positionem repetunt. Secundum hanc enim rythmus pulsationis variatur, ut ex pulsuum differentiis in febribus et aliis morbis constet.

Idem corrobatur ex motu tumultuoso animalium aliquandiu persistente, decollatis eorum capitibus. Similiter intestina adhuc calentia in abdomine recens aperto, se varie motitant et intorquent. Fibrae musculorum in animalibus defunctis, acribus et pungentibus

18. Wir nehmen an, daß die Aufnahme einer auf die Fiber übertragene Reizung dreifach ist: natürlich, durch die Sinne vermittelt, durch das tierische Begehren geregelt.

I. Die erste (in der Natur der Fibern liegende Fähigkeit) ist die Fähigkeit, durch welche die Fiber, wenn sie eine ihr zugefügte Änderung ihres Zustandes, sei es eine lusterregende, sei es eine unlusterregende, erfährt, zum Erstreben derselben, oder zur Flucht vor derselben und dementsprechend auch zur Bewegung aufgepeitscht wird.

II. Die zweite (d. h. die durch Empfindung äußerer Einwirkung entstandene) ist die Fähigkeit, durch welche die Fiber, wenn sie vermöge ihrer Empfindlichkeit eine in einem äußeren Organ stattgefundene Änderung des Zustandes fühlt, zu irgend einem Begehrungsakt und dementsprechend auch Bewegungsakt angetrieben wird.

III. Die dritte (d. h. die durch das tierische Begehren geregelte) Fähigkeit zur Reizbarkeit ist die Fähigkeit, durch welche das Hirn die Fibern der Muskel von sich aus zur Ausführung dessen, was es erstrebt, bewegt.

19. Es ist kein Zweifel, daß die Fibern bald ruhen, bald bewegt sind. Denn während des Schlafes sind alle Fibern mit Ausnahme derer, die zur Circulation des Blutes und zum Atmungsprozeß dienen, schlaff; im wachen Zustand wiederum kommen sie auch bei einer ganz geringen tonischen Bewegung (= Spannungserscheinung) zu kraftvoller Äußerung; ja sogar auch bei jeder rein körperlichen Bewegung weichen sich die Fibern der entgegengesetzt wirkenden Muskeln abwechselnd (in abwechselndem Spiel) aus und wenn der (zwei Körperteile einander) zuführende Muskel sich zusammenzieht, so dehnt sich zugleich mit ihm der wegziehende, und umgekehrt gibt der eben noch zusammengezogene nach, sobald der erstgedehnte sich zusammenziehen will.

liquoribus tactae, se contrahunt. Item omnes musculi in defunctis perceptione frigoris excitati, se tonico motu fortiter constringunt, et corpus rigidum efficiunt.

Corda animalium aliquorum exempta, immo et dissecta, adhuc pulsare nituntur.[20]

Sensus concrete sumptus is est, qui non modo sensum externum, sed et eam partem sensus communis cui connectitur, complectitur . . . . una cum portione cerebri cui nervus organi inseritur. Hac significatione sumitur sensus in eo axionate vulgo recepto, „nihil est in intellectu, quod non prius fuit in sensu". „Sensus" enim ibi concrete includit actum utriusque sensus, externi et interni: quos, utrumque pertransit obiectum priusquam ad intellectum appellet. Hac quoque complexa acceptione construenda sunt verba mea lib. dicto, pagina 212 linea 3: Est enim (sensus) perceptio perceptionis . . . Sensus enim, quatenus concrete includit sensum internum, est perceptio perceptionis: quatenus vero praecise sumitur pro sensu externo, non est perceptio perceptionis, sed solum modo perceptio percepta.[21]

---

20. Wollen wir da fortfahren, wo gar kein Verdacht einer durch Empfindung entstandenen Reizaufnahme entstehen kann.

Der Herzschlag wird auf Grund einer von außen zugeführten Empfindung weder vollführt noch variiert. Die Herzfibern werden, durch bloße Strömungskraft des in seinen Adern enthaltenen lebendigen Blutes in stetem Wechsel angereizt, zur Zusammenziehung gebracht und vollführen so den Herzschlag; gleich darauf aber dehnen sie sich wieder, wenn die Anreizung nachgelassen hat, und suchen die natürliche Stellung ihrer einzelnen Teile wieder einzunehmen. Und nur dem Grad der Anreizung entsprechend variiert auch der Rhythmus des Herzschlags, wie aus den großen Unterschieden des Pulsschlages bei Fieber und anderen Krankheitserscheinungen klar ersichtlich ist.

Dieselbe Tatsache wird erhärtet aus der noch ziemlich lang andauernden heftigen Bewegung von Tierkörpern, auch nachdem ihnen die Köpfe abgeschnitten worden sind. In ähnlicher Weise bewegen sich noch die warmen Eingeweide in einem frisch geöffneten Bauch auf die verschiedenste Weise hin und her und krümmen sich zusammen. Ja, die Fibern der Muskeln in toten Tieren ziehen sich bei der Berührung mit scharfen und stechenden Essenzen zusammen. Ebenso ziehen sich alle Muskeln bei Leichen, angereizt durch die Aufnahme der Kälte, in Spannungsbewegungen stark zusammen und machen dadurch den Körper steif.

Die Herzen einiger Tiere versuchen, herausgeschnitten, ja sogar auseinandergeschnitten, immer noch zu schlagen.

21. (perceptio sensitiva) Begriffsbestimmung von dem zuerst (De vita naturae) zu allgemein gefaßten Begriff sensus: a) sensus concrete sumptus; b) praecise sumptus.

Empfindung im konkreten Sinn umfaßt nicht nur den äußeren Sinn, sondern auch den Teil des Sinnes im allgemeinen, mit dem er verbunden ist zugleich mit dem Teil des Hirns, in dem der Nerv des (jeweiligen) Organs einläuft. — In dieser Bedeutung wird auch „sensus" aufgefaßt in jenem alten scholastischen Lehrsatz: „Nichts kommt

„Sensus externus“ est perceptio obiecti ab externo organo facto, quam una cum eodem obiecto sensui communi impertit.

„Sensus internus“ est perceptio obiecti, quodque idem ab externo sensu percipiatur; quam totam phantasiae communicat.[22]

Nor. mihi dubium est, quin sensus externus nervosis externi organi partibus inhaereat: unde inferre licet, eum posse satis opportune fibras organi sui, quibus intime praesens est, ad appetendum et movendum concitare. Cum enim per nervos externa sensatio ad cerebrum deferatur, fieri nequit quin nervi et nervosae partes, quales sunt fibrae, eius sint subiectum.

Sic igitur sensus suum subiectum sentire facit, ita idem ad conformiter appetendum et movendum habile reddit. Frustra enim est subiecti perceptio, si nequeat appetere, et inutilis appetitus si nequeat se movere. Sensus igitur externus proprie dicitur reddere fibras actu irritabiles; nempe quoties causa irritans sensu percipitur. Nam quoties ea non sensu, sed sola perceptione naturali, dignoscitur, haec sola est, quae fibras irritabiles constituit.[23]

---

ohne die Brücke der Sinne ins Bewußtsein“ (= das Bewußtsein ist und bleibt leer ohne die Eindrücke der Sinnesorgane).

„Sensus“ schließt hier den Akt der äußeren und der inneren Sinneswahrnehmungen vollständig in sich, von denen ein jeder (Akt) seinen (jeweiligen) Gegenstand durchdringen muß, bevor er ihn dem Bewußtsein greifbar machen kann. Und so sind auch meine Worte (De vita naturae, pag. 212) aufzufassen; „sensus“, die Wahrnehmung der Wahrnehmung; denn soweit „sensus“ den inneren Sinn konkret umfaßt, ist er die Wahrnehmung der Wahrnehmung (d. h. auch die immer bestehende Wahrnehmungsfähigkeit alles dessen, was wahrgenommen werden kann); soweit aber „sensus“ in ganz spezieller Bedeutung für äußerer Sinn genommen wird, ist er bloß wahrgenommene Wahrnehmung (d. h. ein einzelner Fall unter den unzähligen beim inneren Sinn möglichen „Wahrnehmungen“).

22. Der „äußere Sinn“ ist die Wahrnehmung eines Gegenstandes, die von einem äußeren Organ aus geschieht und die (jenes Organ) zugleich mit dem Gegenstand dem allgemeinen Sinn mitteilt.

Der „innere Sinn“ ist die Wahrnehmung eines Gegenstandes, der auch durch den „äußeren“ Sinn wahrgenommen wird; diese ganze Wahrnehmung übermittelt er selbst wieder der Phantasie.

23. Es ist mir kein Zweifel, daß der „äußere Sinn“ in den mit Nerven versehenen Teilen des äußeren Organs seinen Sitz hat und daraus darf man wohl mit Recht schließen, daß er in völlig zureichendem Maß die Nerven seines Organes, über die er völlig Herr ist, zum Begehren oder zur Bewegung anregen kann. Denn, da durch die Nerven die Empfindung von außen zum Gehirn getragen wird, so kann es gar nicht anders sein, als daß die Nerven und alle mit Nerven ausgerüsteten Teile, wie es die Fibern sind, dem Hirn untertan sind.

Wie also der „Sinn“ sein Objekt zur Empfindung bringt, so macht er es auch ebenso zu entsprechendem Begehren und entsprechender Bewegung geschickt.

Appetitus itaque sensitivus externus ab appetitu naturali differt, non tantum quod a sensu excitetur; verum etiam, quod sensui communi et phantasiae communicetur . . .[24]

Hic (= appetitus sensitivus internus) ab intus profluit, nempe a sensu communi et phantasia, et fibras cerebri immediate movet ... Hic maxime proprie dicitur animalis, quod ab ipso fonte operationum animalium dimanet, et imperatos a phantasia motus extrorsium per nervos ad musculos movendos dirigat . . . .[25]

Die ursächlichen Reize der Fibern.

Appetitus animalis non immediate movet artus, sed mediantibus nervis et fibris musculorum. Si ergo hae fibrae et nervi pro suo arbitrio se semper moverent, phantasia suo imperio excideret et frustraretur.[26]

Wie die Phantasie die Muskeln bewegt.

Organum externum, obiecti motum sibi illatum naturali perceptione advertit: nervus eadem naturali perceptione impraegnatus, eam ad cerebrum defert: huc similac appellit, a sensu communi implicite iudicatur, nimirum ab extra percipi. Dein a phantasia iudicatur explicite, simulque, sive affirmando sive negando, esse expetibile

---

Der Träger einer Wahrnehmung hat davon nichts, wenn er diese Wahrnehmung nicht zum Begehren bringen kann und nichts vom Besitz eines Begehrens, wenn er dieses Begehren nicht in Bewegung setzen kann.

Und so kann man vom äußeren Sinn mit Recht sagen, daß er durch seine Einwirkung die Fibern in den Zustand des Gereiztseins versetzt, selbstverständlich nur, wenn die Reizursache dem Sinn bewußt wird; denn sobald diese nicht vom Sinn, sondern nur durch natürliche Wahrnehmung aufgenommen wird, so ist sie (perceptio) es allein, die die Fibern reizbar macht.

24. Das durch äußere Empfindung entstandene Begehren unterscheidet sich von dem natürlichen Begehren nicht nur dadurch, daß es vom (äußeren) Sinn erregt wird, sondern auch dadurch, daß es sich mit dem allgemeinen Sinn (= inneren Sinn) und mit der Phantasie in Verbindung setzt.

25. Das durch Empfinden von innen entstandene Begehren fließt auch aus diesem Inneren tätig hervor, d. h. aus dem allgemeinen Sinn (= inneren Sinn!) und aus der Phantasie und erregt die Fibern des Gehirns unmittelbar; es wird am meisten zu Recht animalisch (= seelisch) genannt, weil es aus der Fülle der tierischen Funktionen selbst entströmt und die von der Phantasie befohlenen Bewegungen nach außen über den Nervenweg den Muskeln zuführt.

26. Das tierische Begehren bewegt die Gelenke nicht unmittelbar, sondern mit Hilfe der Nerven und Muskelfibern. Wenn also diese sich selbst immer willkürlich bewegten, so würde die Phantasie ihrer Herrschaft verlustig gehen und in ihrer Tätigkeit vereitelt werden.

vel non, excitatur appetitus. Et hucusque procedit motus introrsum. Iam appetitus sensitivus, a phantasia excitatus, solicitat motivam facultatem cerebri ad exsecutionem, seu ad motum extrorsum ordiendum; nempe origines nervorum versus; eorum, quippe, qui distribuuntur ad fibras movendas; nervi naturali perceptione hunc modum cerebri percipientes, fibris quasi classicum canunt; hae, naturali quoque perceptione irritationem agnoscentes, continuo motum imperatum exsequentur. Atque hic motus totus animalis est, quod appetitus animalis a phantasia informatus eundem eligat.[27]

Si nervus alicuius musculi resecetur, aut si paralysi resolvatur, imperium cerebri in eum musculum una cessat.[28]

Non puto esse motum totius; sed vigorationem quandam quasi striatam partis eiusdem . . . . Per vigorationem intendo motum ad fortiorem quam antea tensuram seu rigidantem et abbrevationem partis cerebri motae tendentem: interim non sentio spectabilem situs eiusdem mutationem hinc fieri. Contractio enim hic requisita fortasse ducentesimam partem crassitiei digiti transversi non superat. Non enim refert quam exigua sit mutatio situs, modo tensura sit nervo perceptibilis, et gradibus variari possit, prout appetitus fortiorem aut debiliorem actionem a fibris exigit. Supponit haec assertio, medullam cerebri, utcunque mollem et teneram, esse plus minus tensionis et remittionis capacem. Hoc monstrari potest,

---

27. Das äußere Organ nimmt die durch den Gegenstand auf sich übertragene Bewegung vermöge seiner natürlichen Aufnahmefähigkeit wahr; darauf überträgt der mit derselben Aufnahmefähigkeit versehene Nerv diesen Eindruck auf das Gehirn; sobald er hier anlangt, wird von dem inneren Sinn das Urteil darüber ganz allgemein (= implicite) dahin gefällt, daß dieser Eindruck von außen komme. — Darauf wird er (= dieser Eindruck) von der Phantasie bis ins einzelste (explicite) genau beurteilt und das Begehren durch ein negativ oder positiv ausfallendes Urteeil (der Phantasie) dazu veranlaßt, den Eindruck zur Ausführung wünschenswert oder nicht zu finden. — Und die Bewegung (der Prozeß) dringt noch immer weiter nach innen: schon ruft das auf Empfindung beruhende Begehren, von der Phantasie in Bewegung gesetzt, die Bewegungskraft des Gehirns zur Vollstreckung des Auftrages auf oder zu der Bewegung, die da draußen vor sich gehen soll, natürlich in Richtung auf die Ausgangspunkte der Nerven, d. h. natürlich derer, die zur Bewegung der Fibern überallhin verteilt sind; diese Nerven wiederum geben, durch nat. perceptio diese Bewegung des Hirns aufnehmend, den Fibern gleichsam das Wecksignal; diese wiederum, ebenfalls durch die nat. perceptio diese Anreizung fühlend, führen die befohlene Bewegung alsbald auch aus. — Und diese ganze Bewegung ist rein tierisch, weil das tierische Begehren, von der Phantasie unterrichtet, sie auswählt.

28. Wenn aber der Nerv irgend eines Muskels durchschnitten wird oder wenn er durch eine Lähmung in seiner Tätigkeit völlig gehindert wird, so hört auch die Gewalt des Gehirns über diesen Muskel gleichzeitig auf.

quod ea aliquantillum sine ruptura distendi et sine contusione comprimi, modiceque hac vel illac sine fissura flecti queat. Data igitur aliquali fibrositate cerebri . . . sequitur id posse pro arbitrio suo se per vices vigorare seu tendere; et remittere seu laxare.[29]

Was ist Wachen?

Supponamus itaque cerebrum aliquando se motum modice vigorare, et ad res gerendas se addicere: illico omnes nervi, et consequenter omnes fibrae, totius corporis similiter tenduntur, et in moderato motu tonico sunt, seu ad moderatam rigitatem eriguntur. — Dico iam, animal hoc modo constitutum vigilare, seu esse vigil. Est enim in statu prompto ac parato ad omnia sua organa, omnes sensus et motus exercenda.[30]

Was ist Schlaf?

Iam e diverso, putemus, cerebrum, sive laboribus lassatum; sive spiritibus sanguinis vinosis, aliisve eiusdem exhalationibus, vel

---

29. Die Bewegung des Hirns ist aber (bei einer Aktion) keine allseitige, sondern nur gleichsam eine strichweise stärkere Belebung eines Teiles davon; und ich bin dafür, daß durch eben diese stärkere Belebung die Bewegung auch nach einer stärkeren Spannung oder Starre und Kürzung jenes in Bewegung gesetzten Teiles des Gehirns trachtet; doch glaube ich nicht, daß dadurch eine erhebliche Veränderung der Lage dieses Teils erfolgt: denn die hierbei erforderliche Zusammenziehung übertrifft vielleicht nicht den hundertsten Teil einer Fingerbreite. — Denn es liegt nichts daran, wie gering die Veränderung der Lage sei, wenn nur die jeweilige Spannung dem Nerv fühlbar wird und stufenweise variieren kann, je nachdem das Begehren eine stärkere odeer schwächere Tätigkeit von den Fibern fordert. — Diese Behauptung setzt als Grundlage voraus, daß die Gehirnmasse, wenn sie auch noch so weich und zart ist, doch mehr oder weniger der Spannung und Abspannung fähig ist. Dies kann dadurch bewiesen werden, daß sie ein gutes Stück ohne zu reißen auseinander gezogen und ohne Quetschung zusammengedrückt, ja ohne Riß leicht dahin oder dorthin

Wird abeer diese Fibrosität des Hirns zugegeben, ... so folgt daraus, daß es sich nach eigenem Gutdünken abwechselnd stärker beleben und spannen und ebenso entspannen und ausschalten kann.

30. Nehmen wir nun einmal an, daß das Hirn in seiner Selbstbewegung auch nur ein wenig stärker belebt und sich zur Ausführung gewisser Taten anschickt, so spannen sich auf der Stelle alle Nerven und in notwendiger Folge alle Fibern des ganzen Körpers in gleicher Weise und bleiben in beständiger leichter Spannungsbewegung oder richten sich zu leichter Starre auf.

Und ein in einem derartigen Zustand befindliches Lebewesen nenne ich wach. Es ist nämlich in einem Zustand, der völlig dazu bereit und darauf gefaßt ist alle seine Organe, alle Sinne und Bewegungen in Tätigkeit zu setzen.

crudis, vel etiam benignis, saltem non irritantibus, oppletum, sive hypnoticis placatum, aut fortasse oppressum, artentionem suam atque una vigorationem remittere; continuo nervi omnes animali motui inservientes, fibraeque eidem muneri dicatae conformiter relaxantur, et somnus adest.[31]

Die Lebensgeister.

Über die Entstehung und Entwicklung des Begriffes „Lebensgeister" sei hier eine kurze Betrachtung eingeschoben.

Aristoteles schuf seinen Begriff „der Seele" als Entelechie des organischen Seins, der sich im Begriff der „ernährenden" und „empfindenden" Seele auch auf das Leben der Pflanzen und Tiere ausdehnte.

Auch den Begriff vom „Pneuma" übernahm er. Diesen Begriff hatten schon ältere Mediziner als Grundlage des Lebens angenommen, da es alles durchdringe und auch den Herzschlag und die Bewegung der Glieder verursache.

Aristoteles betrachtet das Pneuma als Grund der Lebenswärme, die im Herzen ihren Hauptsitz hat, das als Ursache des Atmens auch Ursache der Bewegung sei. Und von hier aus nahm die Vorstellung von den „Lebensgeistern" ihren Ausgang. Seit Galen, also 1500 Jahre lang, durfte die medizinische Wissenschaft diese für sie abgesteckte Grenze des Fortschrittes nicht antasten.

Es kehrt deshalb die Hypothese von den Lebensgeistern unter den verschiedenen Bezeichnungen in den Anschauungen und Lehren der medizinischen Autoritäten bis in die Neuzeit hinein immer wieder.

So bezeichnet sie Paracelsus (1493—1534) als „Archei", in jedem Organ und jedem Organismus verschieden. Dieser Name „Archeus" kehrt wieder bei Helmont (1577—1644), erweitert durch den Begriff des „Blas", „des Triebes zu Bewegungs- und Änderungsfällen" (Helmont, Aufgang der Arzneikunst) und das „Gas", namentlich des „Gas vitale" (die Lebensgeister), das durch Oxydation des Blutes entsteht und in dem die „Seele" wohnt.

---

31. Im Gegensatz dazu dürfen wir glauben, daß, wenn das Gehirn, sei es, daß es durch Anstrengungen erschöpft ist, sei es, daß es durch die weinartigen Geister des Blutes oder andere Ausströmungen desselben, seien sie nun schädlich oder nützlich, wenn sie nur nicht (momentan) reizen, überlastet ist; sei es, daß es durch Schlafmittel beruhigt oder vielleicht auch gelähmt ist, in seiner Spannung und damit zugleich seiner stärkeren Belebung nachläßt, in gleicher Weise alle der tierischen Bewegung dienenden Nerven und die dem gleichen Dienst gewidmeten Fibern nachlasseen, und der Schlaf da ist.

Auch Leonardo (1452—1519) faßt die physikalische Kraft noch vitalistisch auf und seine Lebensgeister sind eine Art feinster Materie, die einen Übergang zwischen Seele und Materie bildet und als Antrieb der Lebensmaschine tätig sind: „Die Bewegung der Lebensgeister", die durch die Glieder der empfindenden Tiere strömen, erweitert ihre Muskeln, die sich dadurch verkürzen und ziehen die Sehnen, mit denen sie verbunden sind. Und von den Sehnen ist die Kraft in den Gliedern der Menschen hervorgebracht. (Duhem, Etudes sur Léonard de Vinci, Paris 1909).

Bei Descartes (1596—1650) wiederum haben die „spiritus animales" die Kraft die Gestalt des Muskels, in den die Nervenröhren einmünden, zu verändern und dadurch alle Glieder in Bewegung zu setzen.

Nach Willis (1621—1675), einem Londoner Arzt, werden diese „Lebensgeister" in der grauen Substanz des Großhirns gebildet und durch die weiße Substanz des Gehirns und die Nervenröhren in die Muskeln und andere innervierte Körperteile geleitet. Die tierische und die niedrigere menschliche Seele (anima sensitiva) ist materiell und läßt sich mit dem Feuer vergleichen; sie besteht aus feinen und sehr beweglichen Partikelchen, welche im Gehirn aus dem Blut durch die porösen Wände der Blutgefäße filtriert werden. Alle seelischen Funktionen sind Folgen dieser feinen Substanz, dieser Lebensgeister.

Und selbst Vesal (1154—1564), der durch sein Werk: „De humani corporis fabrica" die mechanistische Weltanschauung in der Medizin anbahnte, lehrt noch, daß sich die Muskeln infolge der Spannkraft der ihnen zugeführten feinsten Materie, den „spiritus" und infolge ihrer inneren Struktur zusammenziehen und dehnen.

Stahl (1660—1743) verwirft in seiner Theoria medica vera, Halae (1708) die Lehre der Mechanisten, nach der feine Substanzen (Lebensgeister) von der Seele beeinflußt werden. Er verwirft auch die aristotelischen Lehren von der vegetativen und der sensitiven Seele und auch Helmonts Lehre von den Archei. — Dafür nimmt er eine einheitliche „Seele" im Körper an, die ihre Ziele durch die Bewegung bewirkt und vollendet. Die Bewegung ist nach ihm die Eigenschaft des lebendigen Körpers; nichts kann der Körper weniger als Materie bilden; doch kann er aus den von allen Seiten hergebrachten Materien durch seine Energie das Nötige sammeln und den Bedürfnissen anpassen. Dies ist die wahre Naturmedizin, durch welche ohne ärztlichen Rat und äußere Hilfe viele Menschen genesen, wie schon längst Hippokrates erwähnt hat.

In Anlehnung an ihn lehrt Hartsoeker (1656—1725) ebenfalls, daß eine formbildende „Seele" alle Körperveränderungen der Lokomotion beherrscht und vollführt.

Auch Buffon (1707—1788) nimmt ein vitalistisches Bewegungsprinzip: „Le désir“ an.[32]

Zu diesen Anschauungen nimmt Glisson in folgender Weise Stellung:

Dari spiritus animales haud gravatim concessero. Omnes prope Medici omnesque Philosophi uno quasi ore idem testantur. Sed quid sint, non perinde facile est discernere. Putem non esse volatiles, nedum esse actu in exhalationes solutos. Non volatiles; turbarent enim cerebrum; ut ex temulentis nondum edormita crapula, ut et ex eorum die postero lassitudine, dolore capitis, et similibus symptomatis, constet. — Non actualis exhalationes. Bullas enim, si essent, seu spumam cum aliis corporis liquoribus aut materiis permictas, conficerent, aut etiam partes inflarent; quod minime ferendum. Non sunt acres, pungentes, immites, feri. Nimio enim lacesserent, vellicarent, corroderent cerebrum et nervos, partes alioquin satis irritabiles, et in convulsiones aliosque tumultus adigerent. Non sunt fermentarii. Facile enim tenelli cerebri compagem exagitarent, confunderent, eliquarent. Reliquum est, ut spiritus animales sint mites, placidi, sedati, fixi, dulces, nutrientes, corroborantes, consolidantes. Sunt ergo simillimi spiritibus hospitantibus in albumine ovi.[33]

---

32. Die hier gegebene Zusammenstellung ist zitiert aus Rádl Seite: 3, 89, 103, 196, 199, 150, 151, 155, 160, 159, 152, 205, 209, 210, 213, 281, 275.

33. Daß es Lebensgeister gibt, werde ich ohne allzu schwere Bedenken bejahen; denn alle Mediziner und alle Philosophen bezeugen dies gleichsam einstimmig. Ihr Wesen aber ist so leicht nicht zu erkennen. Ich meinerseits möchte dafür halten, daß sie nicht Dämpfe sind, noch durch die Aktion in Gase aufgelöst werden. Nicht Dämpfe, denn diese würden das Hirn umnebeln, wie aus dem Zustand von Berauschten, wenn sie den Rausch noch nicht ausgeschlafen haben, und wie aus ihrer Schlaffheit am folgenden Tag, aus dem Kopfschmerz und ähnlichen Symptomen klar hervorgeht. Es können auch nicht Ausdünstungen sein; denn diese würden in einem solchen Fall Blasen oder Schaum, mit anderen Flüssigkeiten oder Stoffen des Körpers vermischt, bewirken oder auch ganze Teile (des Körpers) entzünden — ein Gedanke, der ganz unerträglich ist.

Sie sind auch nicht scharf oder ätzend, derb oder roh; denn so würden sie allzu sehr anreizen, zerzausen und das Gehirn und die Nerven zerrütten, Teile, die an und für sich schon reizbar sind, und würden sie zu Krämpfen und anderen Unruhen treiben.

Es sind auch keine Gärungsstoffe, denn so würden sie den überaus zarten Zusammenhalt des Gehirns erschüttern, durchrütteln und auflösen. — Es bleibt also nur übrig die Lebensgeister als milde, sanfte, ruhige, stabile, süße, nährende, stärkende, festigende (Substanzen) anzunehmen.

Sie sind also am meisten den im Weißen des Eies hausenden Geistern ähnlich. —

Was tragen die Lebensgeister zur Bewegung bei?

Inprimis cerebrum ipsum nutriunt, humectant, refocillant, vigorant, corrobant, ad omnia sua munera promptum et habile reddunt. Deinde, per nervos ad omnes spermaticas partes distribui, tam illis deferentibus, quam his ad quas feruntur, consimilia per omnia officia praestant. Sine his igitur, ipsa organa ad sua munia obeunda vix satis idonea esse possunt. Nihilominus ipsae actiones immediate edere non videntur; sed tantum partes ad agendum habiles et paratus actu constituere: motus vero ab organis externis introrsum, et a cerebro ad fibras movendas extrorsum, eo modo fieri quo supra declaravimus.[34]

Spiritus enim animales et succus nutriticus neque in cerebro, neque in nervis, motu satis rapido ad eas actiones peragendas feruntur; neque modo extrorsum, modo introrsum, ut eae operationes requirunt, in iisdem vasis decurrunt. Non primum, quod in muto, verbigratia, perceptio obiecti tangibilis ea quae fit in apice digiti, eodem quasi momentur sensitur in cerebro, actioque digiti et actio cerebri unam continuam sensationem totalem obiecti tacti, sed complexam, conficiunt. Quamvis enim supra distinxerim sensum in externum, et internum . . . Sensus enim externus et internus ita implicantur, ut neque hic sine illo, neque ille sine hoc exerceantur,[35]

---

34. In erster Linie nähren sie das Gehirn selbst, halten es feucht, wärmen es, beleben es, kräftigen es, machen es zu allen seinen Verrichtungen geschickt und gewandt. Alsdann leisten sie, durch die Nerven über alle samenhaltigen Teile verteilt, sowohl den Teilen, die sie hinabbefördern, als auch den Teilen, zu welchen sie getragen werden, in jeder Beziehung gleiche Dienste.

So können ohne sie die Organe selbst für ihre Verrichtung kaum hinreichend tauglich erscheinen.

Nichtsdestoweniger scheinen sie die Tätigkeiten selbst unmittelbar nicht leisten zu können, sondern nur die Teile zur Tätigkeit geschickt, zum Handeln bereit machen zu können, nämlich daß die Bewegungen von den äußeren Organen nach innen und vom Hirn zur Bewegung der Fibern nach außen (in der schon erwähnten Weise) geschehen.

35. Die Lebensgeister und der Nährsaft werden aber weder im Gehirn, noch in den Nerven in sehr rapider Bewegung zur Ausführung von Tätigkeiten hin- und hergetragen, noch laufen sie in ihren Gefäßen bald nach außen, bald nach innen, wie jene Operationen es eigentlich erfordern, weil bei einer Bewegung nach innen die Wahrnehmung eines Gegenstandes, die mit der Fingerspitze geschieht, gleichsam im selben Moment auch im Gehirn vor sich geht und die Tätigkeit des Fingers und die des Gehirns eine einzige zusammenhängende und vollständige Totalempfindung des berührten Gegenstandes bilden, wenn sie auch aus verschiedenen Teilen zusammengesetzt ist (nämlich der Wahrnehmung des äußeren und inneren Sinnes). Diese sind aber so ineinander verflochten, daß keiner ohne den anderen seine Tätigkeit ausüben kann.

Beispiel.

Quemadmodum enim, si in manu teneas baculum, dum alias extimam eius extremitatem trudit aut percutit, ob continuitatem et rigiditâtem baculi, ictus ad citimam eiusdem extremitatem simul protendetur, et tenentis manum una feriet: ita nervi tensi extremitatis ab obiecto tacta, ob continuitatem eiusdem cum cerebro et tenoitatem, suam passionem cerebro communicat, ita ut obiectum simul tum ab externo organo tum a sensu communi sentiatur, sensuque totus ex externo et interno concretus, continuus sit.[36]

Wir hätten also hier den vielleicht frühesten Versuch den sensorischen und motorischen Vorgang mechanistisch auseinanderzulegen und anschaulich zu machen.

Spiritus animales in succo albugineo, cuius pars spirituosa sunt, non rapido nec impetuoso motu, sed lento, placido, vix sensibus obvio, veluti succus alibilis plantarum in fibris earum, ferantur. At tamen vix dubito, quin, sive ob copiam, sive ob pennuriam, et in animalibus insuper ob differentes vigiliae atque somni status, modo velocius, modo tardius distribuantur. Et enim in his inter dormiendum angustiores, iisdem vigoratis, fiunt. Hinc fortasse lassati artus in somno uberius et felicius reficiuntur. Cum enim in catulis et infantibus natura fere soli augmentationi intenta sit, fieri potest, ut haec materia in iis, quam in aetate provectis, liberalius per nervos dispensetur.[37]

---

36. 1. Wie nämlich, wenn Du in der Hand einen Stab hältst, während ein anderer auf sein äußerstes Ende stößt oder schlägt, dieser Stoß oder Schlag sich alsbald dem anderen Ende mitteilt, wegen des Zusammenhangs und der Festigkeit des Stabes, und die Hand des Haltenden zugleich trifft, so teilt das vom Gegenstand berührte äußere Ende des gespannten Nerven wegen seines Zusammenhanges mit dem Hirn und der Spannung (welche die Stelle des festen Stabes vertritt) sein Erleiden unmittelbar dem Hirn mit, sodaß das Objekt zugleich sowohl vom äußeren als auch vom inneren Sinn gefühlt wird und also die gesamte Sinnessphäre, aus dem äußeren und inneren Sinn zusammengesetzt, eine einheitliche ist.

37. Die Lebensgeister ziehen im eiweißartigen Saft, dessen geistigen Teil sie bilden, nicht in reißender noch stürmischer Bewegung dahin, sondern in langsamer, sanfter, den Sinnen kaum zugänglicher Bewegung, so, wie der Nährsaft der Pflanzen in ihren Fibern. Doch zweifle ich nicht, daß sie, sei es wegen übergroßer Anhäufung oder wegen ihres (gelegentlich) spärlichen Auftretens, bei Lebewesen überdies wegen der wechselnden Zustände von Schlaf und Wachen, bald schneller, bald langsamer sich verteilen. Denn bei diesen (Lebewesen) erweitern sich im Schlaf die Gänge, da die Nerven nachlassen, im Wachen dagegen werden sie wieder enger,

Die vom Gehirn befohlene Bewegung wird den Fibern durch perceptio naturalis vermittelt.

Quidquid sensu cognoscimus, sensus restimonio nos sentire, iudicamus; imo quicquid appetimus appetitu sensitivo, id quoque internis sensibus clare apprehendimus: ut nulla operatio animalis tota clam sensibus nostris delitescat. At vero cerebrum, ubi, suo appetitu stimulatum, se extrorsum ad exsecutionem rei appetitae moveat, sensu se sic moveri non percipit; neque quo modo motum suum nervis, ad quos tendit, imperit, sensu dignoscit. Similiter nervi motum quem fibris, ad eas excitandas deferunt, non sentiunt. Fibrae denique irritationem ad motum, quem a nervis excipiunt, non sensu discernunt. Haec omnia sola perceptione naturali cognoscitur, et respectivae partes, ea mediante, ad munia sua obeunda concitantur. Musculus enim, respectu sensationis suae, plane ignorant quibus mediis aut machinis ad se movendum a cerebro impellitur . . . (pag. 194). Imo bruta animalia, an habeant cerebrum, nervos, fibras, musculos, necne nedum quo modo in suis motibus cooperentur, sive sciunt, sive curant.[38]

---

da die Nerven sich wieder stärker beleben. Und daher kommt es vielleicht, daß die erschöpften Glieder im Schlaf sich gar reichlich und wohltuend erholen. Denn da bei jungen Tieren und Kindern die Natur (bei der Zufuhr der Lebensgeister) allein auf das Wachstum bedacht ist, so ist es leicht möglich, daß bei denen, die im Alter schon weit vorgerückt sind, dieser Nährstoff reichlicher durch die Nervenwege verteilt wird.

38. Was wir durch die äußeren Sinne erkennen, das fühlen wir auch nach unserem Urteil auf das Zeugnis der Sinne gestützt; und alles, was wir auf Grund des auf Empfindung basierenden Begehrens begehren, das erfassen wir auch klar durch die inneren Sinne, sodaß keine animalische Verrichtung unseren Sinnen vollständig geheim bleibt. Aber das Gehirn nimmt, wenn es sich, durch sein (eigenes) Begehren aufgestachelt, zur Erreichung des begehrten Zieles nach außen wendet, nicht wahr, daß es dabei durch die Sinne zu einer solchen Bewegung veranlaßt wird, noch auch erkennt es durch die Sinne die Art und Weise, mit der es seine Bewegung den Nerven, auf die sie es (gerade) abgesehen hat, mitteilt.

In ähnlicher Weise fühlen auch die Nerven die Bewegung, die sie auf die Fibern zu ihrem Anreiz übertragen, nicht durch die Sinne. Auch die Fibern schließlich empfinden diesen Anreiz zur Bewegung, den sie von den Nerven erhalten, nicht auf dem Sinnesweg.

All diese Vorgänge werden allein durch die natürliche (= im Wesen dieser Stoffe liegende) Reaktionsfähigkeit wahrgenommen (= aufgenommen) und die betreffenden Teile werden nur durch ihre Vermittlung zur Verrichtung ihrer Aufgaben aufgerufen. Denn der Muskel hat, wenn man seine Fähigkeit zu bewußter Empfindung ins Auge faßt, nicht die geringste Ahnung, mit welchen Mitteln und Hilfsmitteln er vom Hirn zu seiner Bewegung gebracht wird. — Ja auch die niederen Tiere wissen es weder, noch kümmern sie sich darum, ob sie ein Hirn haben, ob Nerven, Fibern, Muskel oder nicht, geschweige denn (daß sie sich darum kümmern), wie diese in ihren Bewegungen zusammenarbeiten.

Variierende Zusammenfassung.

Ex dictis eluscescit, dari revera tres irritabilitatis fibrarum species, naturalem, sensitivam externam, et a phantasia imperatam; et primam a sola perceptione naturali; secundam a sensu externo, mediante positiva ratione perceptionis naturalis; tertiam ab appetitu interno, phantasia dirigente, et subministrante in eiusdem executione perceptione naturali, promanare. Ita ut in omni irritabilitatis specie magnae plane partes perceptioni naturali tribuendae sint.[39]

De pauculis irritabilitatis differentiis.

a) Sciendum autem est, naturalem perceptionem ad alias corporis partes, praeter fibras, nempe ad parenchymata, ossa medullam, adipem, sanguinem, succum nutritium, humores oculorum, et consimiles, quas omnes irritabiles sunt, et adaugent constitutionem partium irritabilem: sed hac partes additae vix admittunt perceptionem animalem. Verum utcumque influxum eius aliquo modo admittere possunt; et partes irritabiles distinguuntur in insitas, et influentes; et hac in vitales, et consequentor qua mutabilis, quaque subiectum sanitatis et morborum, distinguatur in tres constitutiones, naturalem specialiter sic dictam vitalem, et animalem. Naturalis specialiter sic dictam, clarioris distinctionis gratia, vocari quoque potest constitutio insita . . .

b) Proxime differentia spectat tres constitutiones simul, easque distinguit in integrae, et laesas.[40]

---

39. Aus all dem Gesagten geht hervor, daß es in der Tat drei Arten von Reizbarkeit der Fibern gibt: die natürliche, die sensitive und die von der Phantasie befohlene, und daß die erste allein aus der perceptio naturalis, die zweite von den äußeren Sinnen in Verbindung mit der positiven ratio, der perceptio naturalis als Brücke, die dritte vom appetitus internus unter Leitung der Phantasie und der Unterstützung (Beihilfe) der perceptio naturalis bei der Durchführung des Begehrens, hervorgehe, sodaß bei jeder Art von Reizbarkeit, also der perceptio naturalis eine große Rolle zuzuteilen ist.

40. Unterschiede in der Irritabilität:
a) Eine perceptio naturalis (= natürliche Reaktionsfähigkeit) ist auch anzunehmen bei anderen Teilen des Körpers als den Fibern, so bei der Drüsensubstanz, den Knochen, dem Mark, dem Fett, dem Blut, dem Nährsaft, der Augenfeuchtigkeit und ähnlichen, die alle reizbar sind und außerdem die reizbare Verfassung (Einstellung auf Reize) erhöhen; doch lassen diese angeführten Teile kaum die Annahme einer rein tierischen Reaktionsfähigkeit zu; immerhin aber können sie wenigstens in irgend einer Weise ein Einfließen dieser Fähigkeit zulassen (= kann bei ihnen . . . angenommen werden) und die reizbaren Teile kann man so in (von jeher) eingepflanzte (an ihrem Ort vorhandene) und in (jeweils nur) ein-

Distinguitur porro irritabilitas in primariam seu directam, et secundariam seu per consensum.

a) Si quis tendet altera manu pectus suum plaudere, et altera fricare seu demulcere caput, fere fit, ut vel utraque manu plaudat, vel utraque demulceat.

b) Equi in laboribus socii, si necessitate unus ad mingendum provocetur, alius, hinc arrepta occasione, simul mingere tendat.

c) Vidi adolescentem, qui, viso contubernali (qui a medico praescriptum emeticum sumpserat) vomoturiente, ipse una evomuit.

d) Tillitatio laterum multos, velint nolint, ad risum irritat.

e) Est et aliud genus irritationis animalis per consensum; in quo fibrae animales, sponte prius motae, fibras naturales ad se simul movendas scient. Hoc cernitur in ruminantibus. (Fibrae ventriculi motum peristalticum sursum modulantes, naturales sunt: sed quatenus primo excitantur a praevia compressione musculorum abdominis et diaphragmatis, earum motus secundarius seu per consensum est et ad motum animalem revocandus.) Similiter in expulsione excrementorum, tum alvi tum vesicae urinariae, quod earum fibrae vi quoque compressionis musculorum inferioribus ventris ad serius aut citius excernendum per consensum commoveatur, earum quoque motus ad animalem referatur.

f) Exempla irritationis per consensum inter fibrae pure naturales frequenter quoque occurrunt. Fibri enim nervos a communi origine petentes nonnunquam simul commoventur. Siquidem ramus nervi in fibras primo motas inserti, eiusque motus, continuatur communi alterius aut plurium nervorum origini, indeque per eas reflectitur ad fibras secundo motas, in quibus, ad imitationem motus primi, consimilem per consensum concitat. Verum sphacelatae cuiusvis partis fibrae, ut et paralyticae, non amplius consentiunt aut cooperantur cum primo motis, etiamsi nervos a communi origini mutuentur. Chorda lyrae modulate tensa, si percutiatur, altera ei unisona, ut et diapason, confirmiter tremit.

g) Exempla etiam irritationis praeternaturalis per consensum habentur. In dolore colico, colo flatibus irritato et vehementer con-

---

fließende einteilen und diese letzten wiederum in bloß vitale (pflanzenhafte: siehe Seele!) oder animalische (auch tierische).

Und so kann die ganze Konstitution eines Körpers schon, soweit sie Reizen zugänglich ist und also gesunden und kranken Zuständen unterworfen, in drei Arten (von Konstitutionen) eingeteilt werden: die spezielle, natürlich genannte, die vitale und die animalische; die erste kann zur deutlicheren Unterscheidung auch die „eingepflanzte" genannt werden.

b) Man muß ferner dabei noch eine unverletzte (= natürliche) und eine verletzte (= unnatürliche) unterscheiden.

stricto, frequenter accidit, ut urina quoque vel supprimatur, vel diminute, et non sine dolore ac difficultate, reddatur, quae tamen mala per se plerumque cessant finito colico: unde colligitur, fibras sive renum, sive spincteris vesicae, per consensum cum colo nonnunquam constrigi. E contra in calculo renum, lacessitis et constrictis horum fibris, trahitur in consensum colon, et una misere torquetur; nec ab exquisito cruciatu facile liberatur, durante obstrictione calculi. Ventriculus quoque tam in calculo renum quam in colico flatuoso saepe per consensum patitur, et ad vomendum proritatur imo etiam frequenter in obstrictionibus pori bilarii, ventriculum invadit dolor colico haud absimilis, quem plerumque excipit icterus, et affectum hunc ventriculo secundario et per sympathiam contigisse declarat.[41]

---

41. Die Irritabilität muß man ferner unterscheiden in eine primäre oder direkt wirkende und eine sekundäre oder mitleidende (in Mitleidenschaft gezogene).

Beispiele zur sekundären Irritabilität:

a) Wenn jemand versucht mit der einen Hand an seine Brust zu klopfen, mit der anderen seinen Kopf zu reiben oder zu streicheln, so wird er ganz von ungefähr bald auch mit der anderen Hand klopfen oder nur streicheln.

b) Wenn von einem Pferdegespann das eine, seinem Drang nachgebend, uriniert, so wird das andere, dadurch angereizt, bald das gleiche tun.

c) Ich konnte einen jungen Mann beobachten, der zuschaute, wie sein Kamerad, der ein vom Arzt verordnetes Brechmittel eingenommen hatte, erbrach, und sich selbst gleichzeitig übergeben mußte.

d) Viele Menschen müssen lachen, ob sie wollen oder nicht, wenn sie an der Seite gekitzelt werden.

e) Es gibt noch eine zweite Art der sekundären Irritabilität und zwar die, wo die tierischen Fibern, aus eigenem Antrieb (spontan) vorher in Bewegung geraten, auch die natürlichen Fibern zu eigener Bewegung bringen: Beispiel: die Wiederkäuer (die peristaltisch wirkenden Fibern werden dazu durch Druckfibern veranlaßt). Entleeren der Exkremente und der Harnblase (die Bauch- und Blasenfibern werden durch Druck zum rascheren oder langsameren Ausscheiden veranlaßt).

f) Beispiele der nur natürlichen Irritabilität finden sich ebenfalls zahlreich; denn da die Fibern die Nerven an ihrem gemeinsamen Ursprungsort treffen, so werden sie nicht selten alle zusammen in Bewegung gesetzt: der Zweig des Nervs, der in die zuerst bewegten Fibern eingefügt ist und dessen Bewegung bis zum gemeinsamen Ursprungsort eines anderen Nervs oder mehrerer verläuft, wird von hier durch die Fibern zurückgeleitet zu dem in zweiter Linie bewegten Fibern, in denen er gewissermaßen als Nachahmung der ersten Bewegung, eine dieser ähnliche (zweite) Bewegung als ein in Mitleidenschaft gezogener vollführt; die zerstörten Fibern aber von irgend einem Teil, wie z. B. die gelähmten, fühlen nicht weiter zusammen oder arbeiten zusammen mit dem zuerst bewegten, auch wenn sie ihre Nerven aus gemeinsamer Herkunft ableiten.

Beispiel: Dagegen tönt, wenn die Seite einer Leier richtig gestimmt ist, auch eine zweite, die ihr im Ton entspricht, in gleicher Weise mit, wenn die erste angeschlagen wird.

De differentis irritabilitatis.
(differentiae irritabilitatis graduales).

Dantur adhuc aliae differentiae irritabilitatis fibrarum, et secundum eas dividitur in moderatam, nimis tardam, et nimis acutam. Moderata sola regularis est, et norma earum quae vel deficiunt vel redundant: ex maiore vel minore recessu a qua, harum gradus aestimantur. Moderata irritabilitas sola naturalis est, et perpetuo praesumitur adesse, nisi expressa fiat mentio vel defectus, vel redundantiae eiusdem. Irritabilitas deficiens vacatur stupor sive torpor, et ignaviae fibrarum author est. Irritabilitas nimis acuta caret proprio nomine; sed cognominari potest irrequieta, sive pruriens. Irrequieta, quod fibras ad inquietudinem disponat; pruriens, quod quasi ambiat et ancupetur movendi ansam. Causae stuporis fibrarum sunt earum frigiditas, pinguendo, inviscatio, oppilatio, cachexia; sanguinis crassities, visciditas, insipiditas, humiditas superflua; qualitas hyponotica, toxia, narcotica; spirituum vitalium defectus et torpor; influxus animalis diminutus, aut interceptus. Causae nimimae irritabilitatis sunt fibrarum caliditas, inflammatio, debilitas, strigositas, ariditas, macies, teneritudo, nuditas; sanguinis tenuitas, acrimonia, salsedo, aciditas; spirituum vitalium fluxio; vigiliae nimiae, curae, irocundiae, aliaeque vehementes passiones; nervorum nimia tensitas. Secundum hisce irritabilitatis gradus, actiones quoque et motus fibrarum variantur. Posita enim paritate cau-

---

g) Es gibt auch Beispiele einer unnatürlichen sekundären Irritabilität (s. S. 196 unten),

Bei der Kolik, wo der Dickdarm durch Blähungen gereizt ist und heftig zusammengezogen, kommt es häufig vor, daß der Harn entweder ganz unterdrückt oder nur spärlich und nicht ohne Schmerz und Schwierigkeit gelassen wird, Übel, welche meist von selbst aufhören, wenn die Kolik verschwunden ist; daraus läßt sich entnehmen, daß die Nieren- oder Blasenmuskeln durch den leidenden Darm nicht selten in Mitleidenschaft gezogen werden.

Umgekehrt wird bei einer Verkalkung der Nieren, wenn ihre Fiebern gereizt und zusammengezogen sind, auch der Dickdarm in Mitleidenschaft gezogen und in gleicher Weise elendiglich zusammengezogen und er wird von dieser Qual nicht befreit, solange die Verstopfung durch die Verkalkung andauert.

Auch der Magen leidet sowohl beim Vorhandensein von Nierensteinen als auch bei Blähungen durch die Kolik oft mit und wird zum Erbrechen gereizt; ja auch bei einer Verstopfung des porus bilarius (wohl ductus choledochus) befällt den Magen häufig ein der Kolik ähnlicher Schmerz, an den sich häufig auch die Gelbsucht anschließt, wodurch deutlich gezeigt wird, daß dieser Affekt auch den Magen in Mitleidenschaft gezogen habe.

sae irritantis, fibrae motus inaequalis esse potest, pro maiore vel minore irritabilitate eiusdem. Siquidem, si irritabilitas sit moderata, et ausa irritans moderate agat, fibra vires moderate exserit; verum utcunque causa sit moderata si deficiat irritabilitas, fibra segnitur et languide se moret: sin mediocritatem excedat, eius actio moderationis limites, habitararione moderatae irritationis, transilit. Sunt et aliae irritabiliatis differentiae, quas brevitatis studio praetereo.[42]

---

42. Die Unterschiede der Reizbarkeit: Es ergeben sich aber auch noch andere Unterschiede in der Reizbarkeit der Fibern und danach teilt man sie ein in eine geregelte, eine allzu langsame und eine zu heftige.

Die geregelte allein ist normal und die Richtschnur für die mangelhaften und überstarken Reizungen, die nach dem größeren oder geringeren Abstand von ihr gemessen werden. Die geregelte ist auch allein naturgegeben und gilt als beständig vorhanden, wenn dabei nicht ausdrücklich auf das plus oder minus hingewiesen wird. Die allzu schwache Reizbarkeit nennt man stupor oder torpor (Stumpfheit oder Starre) und sie ist die Ursache der Schwäche der Fiber (geringe Leistungsfähigkeit). Die überstarke Reizbarkeit hat noch keinen besonderen Namen, doch kann sie „unruhige" oder „gierende" (geile, überhitzte) genannt werden: „unruhige", weil sie die Fibern zur Ruhelosigkeit disponiert; „gierende", weil sie gleichsam beständig auf der Suche ist und jede Handhabe zur Betätigung gierig ergreift.

Ursachen der Stumpfheit der Fibern sind ihre Erkältung, Verfettung, Versulzung (Verkäsung), Verstopfung, Bleichsucht (Siechtum); das dicke Blut, das zähe (klebrige) Blut der Wassermangel (Durst) des Blutes, der Überfluß an Blutwasser; ferner Schlafmittel, Giftstoffe, Narkotika (Fühllosigkeit, Betäubung verursachende Stoffe); außerdem Nachlassung und Erschlaffung der Lebensgeister, verminderter oder völlig unterbrochener Zufluß animalischer Lebenskraft.

Ursachen überstarker Reizbarkeit aber sind Überhitzung der Fibern, ihre Entzündung, Schwächung, Abnützung (Abschabung), Trockenheit (Austrocknung), Abmagerung, „Verzärtelung" (Verdünnung), Bloßlegung, Blutarmut, das scharfe, das salzige und das sauere Blut, das Verströmen der Lebensgeister, allzulange Nachtwachen, Sorgen, Zornausbrüche und andere heftige Gemütsaufregungen, allzu starke Nervenspannung. Je nach ihrer Einwirkung schwanken die Grade der Reizbarkeit, die Tätigkeit und Bewegung der Fibern. Denn wenn auch die Gleichmäßigkeit der Reizursache besteht, kann doch die Bewegung der Fiber ungleichmäßig sein je nach der größeren oder geringeren Reizbarkeit derselben.

Denn wenn die Reizbarkeit normal ist und die Reizursache normal einwirkt, läßt die Fiber ihre Kräfte normal ausstrahlen; wenn aber die Reizbarkeit zu schwach ist, so bewegt sich auch die Fiber lässig und matt, wenn auch die Reizursache noch so normal einsetzt, wenn sie aber (die Reizursache) das Mittelmaß überschreitet, so überspringt die Fiber die Normalgrenze und wenn auch der Grad der Reizbarkeit ein normaler ist.

Es gibt auch noch andere Unterschiede in der Reizbarkeit, die ich (Glisson) aber im Streben nach Kürze übergehe.

III. Teil.

Glissons Eigenart besteht darin, daß er sich zur Erklärung der Bewegungen der belebten Körper nicht zufrieden gab mit der Annahme von „Lebensgeistern" noch mit der aristotelischen „bewegenden Seele", sondern er sah darüber hinaus die Notwendigkeit ein, eine Grundkraft der Fasern anzunehmen, die unabhängig vom Einfluß der Lebensgeister die Zusammenziehung derselben bewirke.

Diese Fähigkeit der Muskeln war für ihn ein Sonderfall einer Bewegungskraft der Materie überhaupt.

Gorter[43] glaubte nach ihm zuerst, dieses physiologische Vermögen nicht bloß auf die Muskeln einschränken, sondern auf alle Teile des lebenden Körpers ausdehnen zu können.

Aber noch kannte man die Gesetze dieser Kraft nicht, noch war man nicht darüber einverstanden, ob sie völlig unterschieden sei von der Federkraft der Teile und durch welche Ursachen sie wirksam gemacht werde. Noch hatte man weder Beobachtungen noch Versuche angestellt, die ihr Verhältnis zu anderen angenommenen Kräften des Körpers dartaten. Noch fehlte es an Bestimmungen des eigentlichen Sitzes dieser Kraft und an Versuchen über ihre stufenweise Verschiedenheit in verschiedenen Teilen des Körpers. Kurz, die Notwendigkeit der Annahme einer solchen Kraft fühlte man desto mehr, je stärker man von den substantiellen Formen Leibnizens[44] und dadurch im Glauben an die Aktivität der Materie bestärkt war. Aber es war und blieb eine verborgene Qualität, bis Haller durch zahllose Versuche und gründliche Beobachtungen die Eigenschaften der Kräfte des tierischen Körpers zeigen konnte.

Albrecht von Haller (1708—1777) hat als Erster eine Gruppe von Lebensvorgängen in experimenteller Methodik klargelegt

43. Johannes de Gorter, Professor in Harderwyk (geb. 1688, gest. 1762) stellte sich vor, daß die Nerven mit den Muskelfasern so innig gemischt seien, daß, indem diese anschwellen, jene gedrückt und so der in ihnen befindliche Lebensgeist aufgehalten werde. Dies werde die Ursache der Erschlaffung des Muskels, während welcher nun wieder die Lebensgeister freier in die Nerven einströmen und so die nachfolgende Zusammenziehung der Muskelfaser veranlassen.

44. Leibniz lehrte, daß die materielle Welt nicht aus seelenlosen Atomen, sondern aus metaphysischen Punkten, bewegenden Substanzen, „Monaden" zusammengesetzt sei, welche je nach dem Grade ihrer Vollkommenheit ein verschieden hochentwickeltes Bewußtsein haben und zueinander in geistigen Beziehungen stehen. (Neuburger und Pagel, Geschichte der Medizin. 2. Bd. S. 82).

und bewiesen, daß funktionelle Organleistungen an bestimmte Strukturverhältnisse unlöslich gebunden sind.

Am meisten lag ihm der biologische Forschungsweg. Der Bestimmung der Herzkraft, der Unabhängigkeit der Herzaktion vom zentralen Nervensystem galt sein Forschen ebenso wie der Aufhellung des Mechanismus der Atmung und der Physiologie des Gehirns, bei der er besonders betonte, daß der Nachweis einer besonders lebenswichtigen Hirnstelle noch nicht die Festlegung des Seelensitzes bedeute, den er für unfaßbar erklärte.

Schon in den Jahren 1739 und 1743 äußerte er seine Meinung über die Reizbarkeit als Ursache der Muskelbewegung. Seit dem Jahre 1747 aber beschäftigte er sich ganz besonders mit den Eigenschaften der Reizbarkeit und mit ihren Unterschieden von der Wirkung der Nerven.

In seiner Physiologie (1747) unterschied er dreierlei Kräfte der Muskel, die tote, die eingepflanzte und die Nervenkraft.

Die tote ist gleich mit der Federkraft toter Teile, sie bleibt auch nach dem Tode.

Die eingepflanzte dauert nur kurze Zeit nach dem Tode fort und äußert sich besonders durch abwechselnde Oscillationen, auch sind die Bewegungen viel lebhafter als die, welche von der bloßen Federkraft entstehen. Sie werden weder durch Dehnung, noch durch Druck oder irgend eine mechanische Änderung, sondern durch Reize erregt.[45]

Die Nervenkraft gelangt zum Muskel von außen durch die Nerven. Sie erhält die Reizbarkeit, welche ohne Einfluß der Nervenkraft nicht lange wirken kann.[46]

Die Nervenkraft ist nicht einerlei mit der Reizbarkeit. Die letztere ist nur durch den Willen tätig, die Reizbarkeit wirkt unaufhörlich. Die Erscheinungen, welche durch die erregte Nervenkraft entstehen, sind den Wirkungen der Reizbarkeit an sich ähnlich, nur entstehen durch Reizung des Nerven stärkere und schnellere Zusammenziehungen, als wenn der Muskel unmittelbar gereizt wird.

Im Jahre 1752 legte Haller der „Göttingischen Gesellschaft der Wissenschaften“ die Resultate der epochemachendsten seiner Arbeiten vor:

Albertus de Haller de partibus corporis humani sensilibus et irritabilibus.

Die Begriffe der Reizbarkeit, Empfindlichkeit und Unempfindlichkeit definiert er folgendermaßen:

---

45. Siehe oben S. 13 „perceptio naturalis et sensitiva“.

Denjenigen Teil des menschlichen Körpers, welcher durch ein Berühren von außen kürzer wird, nenne ich reizbar: sehr reizbar ist er, wenn er durch ein leichtes Berühren, wenig reizbar aber, wenn er erst durch eine starke Ursache sich zu verkürzen veranlaßt wird.

Empfindlich nenne ich einen solchen Teil des Körpers, dessen Berührung sich die Seele vorstellt; und bei den Tieren, von deren Seele wir nicht viel erkennen können, nenne ich diejenigen Teile empfindlich, bei welchen, wenn sie gereizt werden, ein Tier offenbare Zeichen eines Schmerzes oder einer Unruhe zu erkennen gibt.

Unempfindlich nenne ich hingegen diejenigen Teile, bei welchen, wenn sie gleich gebrannt, gehauen, gestochen und bis zur Zerstörung zerschnitten werden, dennoch kein Zeichen eines Schmerzes, kein krampfichtes Zucken und keine Veränderung in der Lage des ganzen Körpers erregt wird. Denn es ist bekannt, daß ein Tier, welches Schmerzen empfindet, den leidenden Teil von der Ursache, die den Schmerz verursacht, wegzuziehen sucht, daß es den verletzten Schenkel an sich zieht, wenn es in die Haut gestochen wird, daß es sich schüttelt und andere Zeichen von sich gibt, daraus man erkennt, es fühle Schmerz.

Zu den empfindlichen Teilen rechnet er die Haut, das Muskelfleisch, die Häute des Magens und der Gedärme, die Nervenhaut der Blase, des Harnleiters, der Scheide und den Uterus, das Herz, die Zunge, das Auge und in diesem besonders die Netzhaut, wenn er der Aderhaut und Regenbogenhaut auch nicht alles Gefühl abspricht, endlich die Nerven selbst, also alle Teile, bei deren irgendwie gearteter Schädigung das Tier deutlich erkennbare Zeichen des Schmerzes oder des Unbehagens zeigt und deren Berührung beim Menschen die Seele registriert.

Zu den unempfindlichen Teilen, d. h. denen, welche gereizt weder beim Menschen noch beim Tier irgendwelches Zeichen des Schmerzes bewirken, rechnet er, durch gleichbleibende Erfahrung belehrt, die Oberhaut, das Zellgewebe, die Sehnen, Bänder, Gelenkkapsel, das Periost, die Knochen selber, das Knochenmark, die harte Hirnhaut, die Pia mater und andere Membranen des Körpers, wie das Bauchfell, Brustfell und Mediastinum. Den Arterien aber und Venen und Drüsen rechnet er nur ein stumpfes und zweifelhaftes Empfindungsvermögen zu, während den meisten dieser Teile bisher ein sehr scharfes allgemein zugeschrieben wurde, sodaß niemandem daran zu zweifeln in den Sinn kam. Die Ursache dieser Übereinstimmung im Irrtum ist darin zu suchen, daß bei den Alten die Bezeichnung Neuron, nervus für Nerv, Sehne, Band gebraucht wurde

und daß aus theoretischen und Analogieschlüssen der Sitz vieler Krankheiten, welche besonders schmerzhaft sind, in diesen Teilen gesucht wurde, wie der Phrenitis, der Arthritis und der Paronychia, während Haller ihre Schmerzhaftigkeit auf die benachbarten Nerven und Hautpartien zurückführt und die Furcht vor Verletzungen der Sehnen, Bänder und Dura mater für unbegründet erklärt, da sie die heftigen Symptome nicht hervorrufen, welche man ihnen zuschreibt und leicht geheilt werden können.

Am Schlusse dieses Abschnittes sagt Haller:

> Wir haben also gesehen, welche Teile empfindlich sind; die Nerven nämlich und die Teile des Körpers, welche viele Nerven haben: auch diese Teile aber verlieren alle ihre Empfindlichkeit, sobald als der Nerv, der in einem solchen Teile geht, gedrückt, unterbunden oder zerschnitten worden ist. Der Nerv empfindet also allein, und bei dem Nerven weder das harte noch das weiche Häutchen, sondern einzig und allein das markichte Wesen, das aus dem Gehirne kommt und von dem weichen Hirnhäutchen umkleidet wird.

Im zweiten Abschnitt schreitet er zur Reizbarkeit, die sich derart von der Empfindlichkeit unterscheidet, daß aufs höchste empfindliche Teile der Reizbarkeit völlig entbehren und reizbare frei sind von Empfindung. Diejenigen Teile des Körpers nennt er reizbar, die sich auf irgend eine äußere Berührung verkürzen. Zuerst zeigt er durch Versuche, daß die Reizbarkeit nicht vom Nerven abhängt, der gereizt zwar die Muskeln zur Bewegung anregt, selbst aber unbewegt bleibt, auch wenn jeder Konnex nach Durchschneidung des Nerven zwischen dem betreffenden Teile und dem Seelenorgan aufgehoben ist. Jene Fähigkeit der Reizbarkeit wohnt also dem Teile selbst angeboren inne und hängt nicht von der Seele ab und wartet nicht auf deren Impuls und Herrschaftseinfluß und bleibt auch in den aus dem Körper gerissenen Teilen noch wirksam. Er gibt darauf genauen Bericht über die Experimente, durch welche er feststellte, welche Teile des Menschenkörpers reizbar sind und in welchem Grade. Hervorragend ist sie in Harnblase, Uterus und anderen Geschlechtsteilen vorhanden. Alle berührten Muskeln ziehen sich zusammen; darunter zeichnen sich das Zwerchfell und die Muskelhaut der Gedärme besonders aus und übertreffen in dieser Kraftäußerung sogar die Speiseröhre und den Magen. Das reizbarste aber vor allem ist das Herz, dessen Kräfte nicht einmal das Opium zu schädigen vermag, obgleich es jede andere Bewegung aufhebt. Der Reizbarkeit entbehren: die Haut, das Zellgewebe, die Lunge, Leber, Milz und Nieren, die Sehnen und Faszien, die Kno-

chenhaut, Dura und Pia mater und alle Arten von Membranen, soweit sie aus Zellgewebe bestehen. Die Regenbogenhaut zeigt keinerlei Reizbarkeit, wenn sie mechanisch gereizt wird. Den Milchgefäßen ist sie nicht völlig abzusprechen. Den Arterien spricht er die Reizbarkeit zwar nicht völlig ab, konnte sie jedoch durch Experimente nicht bestätigen, hält auch dafür, daß sie in Venen und Ausführungsgängen gar nicht oder nur träge vorhanden ist. Er meint, die Häute der Arterien enthielten zwar Muskelfasern, dagegen verhindere die zellige Hülle der Arterien die Wirkung der Reize. Große Zartheit und geringe Empfindung erlaube nicht den Arterien eine beträchtliche Reizbarkeit zuzuschreiben, Er glaube (1760) noch nicht als erwiesen annehmen zu können, daß durch erhöhte Reizbarkeit das Blut zu den entzündeten Teilen getrieben werde (wie Whytt behaupte). Die Anhäufung des Blutes scheine ihm mehr durch die Verengung der Venen bewirkt zu werden.

Bei den Erscheinungen der Derivation müsse auf die Zusammenziehung der Arterien Rücksicht genommen werden. Dabei sei die tote Kraft der Zellhäute tätig und die Derivation werde mehr durch gehobenen Widerstand, wie z. B. beim Fußbad erklärt.

Gegen spätere Einwendungen suchte Haller seine Behauptung von der geringen Reizbarkeit der Arterien durch die Unterscheidung der beiden Grundkräfte, der toten Kontraktilität und der lebenden Reizbarkeit zu retten.

Die so einleuchtende Anwendung der Lehre von der Reizbarkeit auf eine bessere Erklärung der Entzündung konnte Haller in ihrem ganzen Umfang noch nicht machen, weil er gar zu ängstlich an jenem Unterschiede klebte. Doch zeigte er augenscheinlich, daß der Entzündung keine Verstopfung zugrunde liege.

Aus allen diesen Erfahrungen, schreibt Haller, erhellt nun, daß nichts im Körper reizbar ist als bloß die Muskelfaser, die einzig bei der Berührung kürzer zu werden sich bestrebt. Ferner erhellt auch, daß die Reizbarkeit in den Werkzeugen des Lebens am größten ist und daß das Zwerchfell, wenn die übrigen Muskeln schon in Ruhe sind, noch die völlige Geschicklichkeit zur Bewegung behält. Wenn dieses Zwerchfell schon abgestorben ist, so bleiben die Därme noch reizbar. Endlich und zuletzt läßt sich noch die Bewegung des Herzens aufwecken. Die hintere Herzkammer ist reizbarer wie die vordere und das Blut ist der einzige Reiz, wodurch das Herz in Bewegung gerät. Dagegen hat es wenig Empfindlichkeit. Aus diesem Vorzug folgt, die Werkzeuge des Lebens seien von denen, die vom Willen abhängen, darin unterschieden, daß sie reizbar sind. Eine leichte Berührung ist bei denen, welche am meisten reizbar sind, hinlänglich sie zur Bewegung zu bringen. Bei den trägen Fleischfasern hingegen entsteht keine Bewegung, wo nicht entweder der

Wille der Seele oder ein sehr starker Reiz dazukommt. Denn wenn dergleichen Reiz auf die Werkzeuge des Willens wirkt, so werden auch die willkürlichen Muskeln von einer Bewegung hingerissen, die man Zuckungen nennt.

Es wird aber leicht zu erweisen sein, daß das Vermögen ein Zusammenziehen hervorzubringen von allen anderen Eigenschaften der Körper weit entfernt ist. Was die Schnellkraft anbetrifft, so findet man sie auch bei einer ausgetrockneten Faser, die doch ihre Reizbarkeit verloren hat, wie bei einer Saite, die ein reizbarer Darm gewesen ist. Auch ist die Schnellkraft härteren Körpern eigen, die Reizbarkeit aber den allerweichsten. Der Vielfuß ist so reizbar, daß dessen Körper auch vom Lichte gerührt wird, ob er gleich keine Augen hat. Die gallertigen Tiere sind höchst reizbar, ob sie gleich von der Schnellkraft am weitesten entfernt sind. Wilhelm Battie erinnert, daß die Fasern bei erwachsenen Menschen weniger, bei Kindern aber mehr reizbar sind, da sie doch bei jenen mehr Schnellkraft besitzen.

Da aber die Muskelfaser aus einer Gallerte, oder aus einem Leim und aus erdichten Grundteilen besteht, so fragt es sich, ob die reizbare Kraft im Leim, oder ob sie in der Erde ihren Sitz habe. Daß sie eher im Leim ihren Sitz haben möge, ist wahrscheinlich, weil derselbe eine Neigung sich zu verkürzen hat und wenn man ihn zieht, wieder zurückfährt; die Erde aber nimmt, wenn sie trocken ist, unter allen Körpern ihre veränderte Lage am wenigsten wieder an und läßt sich zerreiben; ihre Elemente bleiben also, wenn sie einmal von einander getrennt werden, von einander gesondert. Hierzu kommt noch, daß die jungen Tiere aus mehr Leim und aus weniger Erde bestehen; daß aber die jungen Tiere am meisten reizbar sind, ist aus der Geschwindigkeit des Pulses offenbar, die bei dem hüpfenden Herzen des Hühnchens im Ei am größten ist, sodaß es 150 mal in der Minute schlägt und bei alten Leuten nur auf 50 kommt. Man kann beifügen, daß alle sehr erdichten und dichten Teile im menschlichen Körper, wie Knochen, Zähne und Knorpel der reizbaren Kraft beraubt sind: und die reizbare Faser selber wird bloß durch das Austrocknen und Verfliegen des Leims träg und unbeweglich.

Wie es aber zugehe, daß der Leim, der aus der toten Gallerte entstanden ist, in einem lebenden Tier reizbar wird, ist noch zu untersuchen übrig.

Haller glaubt diese Kraft der Reizbarkeit schlafe im mütterlichen Ei und werde durch den männlichen Samen geweckt. Dann nehme sie durch Nahrung und die Stärke des Lebens zu. Die Reizbarkeit wird durch das Vertrocknen und durch das Gerinnen des

Fettes und durch zu starke Ausdehnung, bei einem lebenden Tier aber hauptsächlich durch beigebrachten Mohnsaft vernichtet.

Die Idee von spezifischer Reizbarkeit benutzt Haller, um daraus eine neue Theorie der Temperamente abzuleiten. Er meint, geringer Grad von Reizbarkeit mit Stärke der Fasern kennzeichne das sanguinische Temperament, Schwäche der Fasern das phlegmatische, hoher Grad von Empfänglichkeit mit Stärke der Muskeln verbunden das cholerische Temperament.

Dies seien aber nur erste Grundzüge der Lehre von den Temperamenten. Bei jedem Menschen finde eine eigentümliche Verbindung der Empfindlichkeit und Reizbarkeit statt.

Haller prüfte auch die zu seiner Zeit noch zum Teil herrschende Meinung vom Erzittern der Nerven und von ihrer Spannung (siehe Glisson pag. 181, 183, 184 — S. 19, 20, 21, 22 —). Er fand, daß sie der Natur der Nerven widerspreche, da sie durchaus weich und gar nicht als gespannte Saiten zu betrachten seien. Gesetzt, auch die weichen Nerven könnten erzittern, so würden die Nervenknoten den Fortgang dieser Vibration verhindern. Ferner müßten, wenn bei der Empfindung die Richtung der zitternden Bewegung zum Gehirn geht, auch eben damit die gleichen Vibrationen sich vom Gehirn abwärts zu den Organen erstrecken, wie es bei allen zitternden Saiten der Fall ist. Auch müßten die bewegenden Fibrationen, die vom Gehirn zu den Gliedmassen fortgehen, sich wieder aufwärts erstrecken und auf ein anderes Organ reflektiert werden, was alles nicht der Fall ist.

Dagegen nimmt Haller den Nervensaft oder die Lebensgeister in Schutz. Leeuwenhoek, Hill, Ledermüller bewiesen eine röhrige Struktur der Nerven und die Fähigkeit der Flüssigkeiten schnellste Bewegungen zu machen. Das scheinen Haller die wichtigsten Gründe für die Annahme dieser flüchtigsten aller tierischen Flüssigkeiten zu sein.

Gegen Angriffe verteidigt er noch in seinen letzten Lebensjahren seine Entdeckungen.

Noch immer behauptet er die Unempfindlichkeit der Sehnen, weil sie maceriert in Zellgewebe aufgelöst werden, was mit den Nerven nicht gelinge. Auch seien die Sehnen härter als die übrigen Teile des Körpers und bei Vögeln oft von knöcherner Beschaffenheit. Alle Erfahrungen, die die Empfindlichkeit der Sehnen beweisen sollen, erklärt er daraus, daß sie mit Nerven umgeben seien. Wenn im kranken Zustand die Sehnen und Bänder schmerzen, so sei dies Folge des Leidens der Nerven und kein Teil könne im pathologischen Zustand empfindlich werden, der es nicht im physiologischen schon sei.

Haller unterscheidet sehr vorsichtig die Kontraktilität

des Zellgewebes als eine Kraft niederer Ordnung von der Reizbarkeit und diese von der Nervenkraft. Den letzteren Unterschied sucht er besonders durch die schmerzlosen Krämpfe in Krankheiten und durch die Gefühllosigkeit bei vorhandener Beweglichkeit zu beweisen.

Der Leitgedanke, den sich Haller bei all seinen Arbeiten zu eigen machte, ist die Ablehnung von Mutmaßungen über das hinaus, was sich mittels des Messers und des Mikroskops nicht entdecken läßt, und damit zu lehren, was man selbst nicht wisse. Er erklärt: „wir empfinden ein Mißvergnügen, wenn wir eine Sache so wenig begreifen, daß sie uns anderen erwiesenen Wahrheiten zu widersprechen scheint". Und er fragt, „ob er sich nicht freuen solle, so oft er einen Irrtum ablege und das Wahre als das Schönste aller Dinge in einem neuen Lichte sehe?"

Es fragt sich, wieweit Glisson Einfluß auf Haller gehabt habe, ob er ihn zu seinen Versuchen vielleicht angeregt habe.

Auch andere Forscher der Zeit haben sich mit Glisson beschäftigt. Fast zu gleicher Zeit mit Haller stellte Friedrich Winter, Professor in Franeker und nachmals in Leyden, die Glissonsche Reizbarkeit wieder her. Wie Haller sah er diese Kraft als die Grundursache aller Bewegung an und gab dem Einfluß der Nerven bloß das Vermögen dieselbe zu erregen und tätiger zu machen. Aber er dehnte das Gebiet dieser Kraft noch weiter als Haller auf jede Faser des tierischen Körpers aus.

Einer von Winters Hörern, Joh. Lups aus Moskau, bewies bald darauf noch bestimmter, daß die Reizbarkeit unabhängig vom Einfluß der Lebensgeister sei und den Fasern ursprünglich zukomme. Er zeigte fast zuerst, daß außer den Polypen auch die Pflanzen Erscheinungen äußern, die nur von der Reizbarkeit ihrer Teile hergeleitet werden müssen. Dabei deutete er besonders auf die Schnellkraft, womit die Antheren ihren Pollen bei der Berührung von sich geben.

Noch zwei andere Hörer Winters, Lambert Bicker und Iman Jakob van den Bosch, setzten die Meinung ihres Lehrers noch bestimmter auseinander. Bicker ging von der Erklärung der Natur des menschlichen Körpers aus, daß sie der Inbegriff seiner Kräfte sei. Die Reizbarkeit lasse sich von der Nervenkraft sehr gut unterscheiden: durch Schwefeldämpfe werde jene unterdrückt, aber die Empfindung bleibe. Die Unterbindung der Nerven nehme den Teilen das Gefühl, aber nicht die Reizbarkeit. Alle Teile des tierischen Körpers, behauptet Bicker, seien mit Reizbarkeit begabt und durch ihre Tätigkeit lasse sich die tierische Wärme erklären.

Am Schlusse seines Werkes führt Haller noch einiges aus der

Geschichte der Irritabilität an und kommt dabei auch auf Glisson zu sprechen:

Es sind einige dunkle, und hier und da von sich selbst in die Augen fallende Erfahrungen zu allen Zeiten bekannt gewesen und das Zappeln des abgeschnittenen Fleisches ist auch dem Virgil nicht unbekannt gewesen. Daß aber die Alten jemals Versuche gemacht haben das Fleisch zu reizen und eine Bewegung hervorzubringen, finde ich nirgendswo. Franz Glisson, der Erfinder der Lebenskraft, welche in den Elementen der Körper wohnt, hat, soviel ich weiß, das Wort Irritabilitas ausgedacht. Diese Kraft soll aus der natürlichen Perception entspringen, ohne Empfindung sein, und zu dem Vermögen des Archäus gehören, der den Körper selbst zubereitet: wiewohl Glisson auch eine andere Reizbarkeit annimmt, die von der äußerlichen Empfindung, und eine andere, die von dem inneren Appetite entsteht, usw. Er hat auch Erfahrungen angeführt, um daraus zu zeigen, daß die von der Reizbarkeit herrührende Bewegung ohne Empfindung entspringe, und daß das Fleisch toter Körper sich bei der Berührung scharfer und stechender Feuchtigkeiten zusammenziehe, daß ferner die natürliche Perception und die Reizbarkeit auch in den Knochen und Säften des Menschen wohne. Er hat selbst die Grade der Reizbarkeit bestimmt und die allzu große und die kitzlige nicht übersehen.

Ergebnisse.

1) Die Tätigkeit der beiden Forscher Glisson und Haller liegt fast ein Jahrhundert auseinander. Die Wege ihrer Forschungsweise sind grundverschieden.
2) Die Theorien Glissons sind auf ein philosophisches System aufgebaut, das bereits den Anstürmen des folgenden Jahrhunderts nicht mehr standhalten konnte.
3) Die Lehren Hallers beruhen ausschließlich auf experimenteller Methodik. Nach seinen eigenen Worten lehnt er alle Mutmaßungen ab, die über das hinausgehen, was sich mittels des Messers und des Mikroskopes nicht entdecken läßt.
4) Das Verdienst Glissons ist es, daß er als Erster die Ursache der Muskelerregung in einer Kraft sah, die der Materie überhaupt zukomme und die ihren Sitz im lebenden Körper ausschließlich in den „Fibern" habe. Er nannte diese Kraft „Irritabilitas". Diesen Begriff hat er zuerst erläutert und in die medizinische Wissenschaft eingeführt.
5) Haller hat durch seine Experimente, die er als Erster durchgeführt hat, die Irritabilität im Sinne Glissons im Grunde genommen neu entdeckt, durch unwiderlegliche Beweise ihr Vorhandensein außer Zweifel gestellt und ihre verschiedenen Grade beschrieben. Dadurch wurde der Begriff der Irritabilität erst zu einem bleibenden Wert für die medizinische Wissenschaft. Die Anfänge und der Grundstock unserer modernen Muskelphysiologie sind die Lehren Hallers von der Reizbarkeit.
6) Ein Teil der Anschauungen beider Forscher, z. B. die Lehre von den „Lebensgeistern" (Glisson und Haller) und von der Spannung der Nerven S. 51 (Glisson) erweist sich nach unseren heutigen Erkenntnissen als irrtümlich. Auch solche Stellen sind dem geschichtlichen Zweck dieser Arbeit entsprechend in ihrer ursprünglichen Form und ohne Kommentar wiedergegeben. Sie lassen die Beharrlichkeit erkennen, mit der beide Forscher darangingen der Wahrheit näherzukommen.
7) Haller hat Glisson gekannt; daß er aber von ihm in besonderer Weise beeinflußt worden wäre, ist nicht nachzuweisen.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor Dr. Martin Müller für die Überlassung des Themas, für seine wertvollen Ratschläge bei Ausführung der Arbeit und für die Übernahme des Referates meinen ergebensten Dank aussprechen.